

## HEATING CONTROLLER

Patent Number: JP59098222  
 Publication date: 1984-06-06  
 Inventor(s): GOTOU TAKAHIRO  
 Applicant(s): SHIMAZU SEISAKUSHO KK  
 Requested Patent: ☐ JP59098222  
 Application Number: JP19820208076 19821126  
 Priority Number(s):  
 IPC Classification: G05D23/22; H05B3/00  
 EC Classification:  
 Equivalents: JP1675478C, JP3040850B

### Abstract

**PURPOSE:** To reduce the temperature variance of an object to be heated, by giving a signal, where change components of the electric signal of a heater-side sensor are superposed to the electric signal of a heated-side sensor, as a signal which turns on and off the heater.

**CONSTITUTION:** When a power source 10 is turned on, a relay 9 is turned on to heat a heater 3. In accordance with heating of the heater 3, a voltage VS of a heated-side sensor 4 and a voltage VH of a heater-side sensor 5 rise together. In this case, a superposed voltage VT where AC components of the voltage VH, namely, a voltage VV corresponding to the change of the temperature of the heater 3 is superposed to the voltage VS is inputted to the anti-phase input terminal of a comparator 6. That is, when the heater 3 is heated, the voltage VT rises more quickly by the voltage VV than the use of only the voltage VS. When the voltage VT becomes higher than a reference voltage V0, the relay 9 is turned off, and the heater 3 is turned off. In this case, the voltage VT = VS - VV is inputted to the anti-phase input terminal of the comparator 6. That is, the voltage VT falls more quickly than the use of only the voltage VS.

.....  
 Data supplied from the esp@cenet database - I2

⑫ 特 許 公 報 (B 2) 平3-40850

⑬ Int. Cl.<sup>5</sup>  
G 05 D 23/24  
H 05 B 3/00  
// G 01 N 25/00

識別記号  
3 1 0

庁内整理番号  
N 8835-5H  
A 8835-5H  
D 7719-3K  
P 8310-2G

⑭ 公告 平成3年(1991)6月20日

発明の数 1 (全4頁)

⑮ 発明の名称 加熱制御装置

⑯ 特 願 昭57-208076

⑰ 公 開 昭59-98222

⑱ 出 願 昭57(1982)11月26日

⑲ 昭59(1984)6月6日

⑳ 発 明 者 後 藤 宝 裕 京都府京都市中京区西ノ京桑原町1番地 株式会社島津製作所三条工場内

㉑ 出 願 人 株式会社 島津製作所 京都府京都市中京区西ノ京桑原町1番地

㉒ 代 理 人 弁理士 岡田 和 秀

審 査 官 板 橋 通 孝

1

2

㉓ 特許請求の範囲

1 被加熱体には、この被加熱体の温度に対応した電気信号を発生する被加熱側センサを、また前記被加熱体を加熱するヒータには、このヒータの温度に対応した電気信号を発生するヒータ側センサをそれぞれ設け、前記ヒータをオン・オフ制御する制御回路に前記被加熱側センサからの電気信号にヒータ側センサの電気信号の交流成分を重畳した信号を前記ヒータをオン・オフする信号として与えるようにしてなる加熱制御装置。

発明の詳細な説明

本発明は分析装置等に使用される加熱・制御装置に関する。

従来、分析装置その他小型の実験装置に使用される加熱制御装置は、試料や、試料を載置する試料台等の被加熱体に対して、この被加熱体の温度に対応した電気信号を発生するセンサ（例えば熱電対）を接続し、この熱電対の起電力を設定温度に対応する基準温圧と比較することにより加熱・制御装置に備えたヒータをオン・オフ制御して被加熱体の温度を一定に保持するようにしている。

すなわち、従来の上記装置においては、被加熱体に設けたセンサから得られる温度情報のみによってヒータをオン・オフ制御している。しかしながら、この様な温度制御では、被加熱体はある熱容量をもち、かつ、ヒータによる加熱も、輻射・

対流が主となるため温度制御中に熱慣性効果が生じて被加熱体は第1図の破線で示すような大きな周期 $w_1$ と振幅 $t_1$ とを有する熱変動を示す。このように、設定温度 $T_0$ に対する熱変動幅が大きいと、その分だけ分析や実験結果の信頼度が損なわれる。

本発明は上記の問題点を鑑みてなされたものであつて、被加熱体に被加熱側センサを設けるとともに、ヒータにもヒータ側センサを設け、ヒータをオン・オフ制御する制御回路に上記被加熱側センサの電気信号にヒータ側センサの電気信号の交流成分を重畳した信号をオン・オフ信号として与えることにより、設定温度に対して早めのタイミングでもつてヒータをオン・オフするようにし、これによつて、自動的に温度変動を低減して分析や実験時の温度補償を向上させた加熱・制御装置を提供することを目的とするものである。

以下、本発明の構成を実施例について、図面に基づいて説明する。

第2図は本発明の加熱制御装置1の回路図である。同図において、2は被加熱体、3はこの被加熱体2を加熱するヒータである。この被加熱体2には、この被加熱体2の温度に対応した電気信号（起電力） $V_s$ を発生する被加熱側センサ4（本例の場合は熱電対）が設けられている。またヒータ3には、このヒータ3の温度に対応した電気信号

3

4

(起電力)  $V_a$  を発生するヒータ側センサ 5 (被加熱側センサ 4 と同じ熱電対) が設けられている。そして、両センサ 4, 5 の一端はそれぞれ接地されている。また、被加熱側センサ 4 の他端は抵抗  $R_1$  を介してコンパレータ 6 の逆相入力端子  $\ominus$  に接続されている。さらに、ヒータ側センサ 5 の他端もコンデンサ C、抵抗  $R_2$  を介して同じくコンパレータ 6 の逆相入力端子  $\ominus$  に接続されている。一方、コンパレータ 6 の正相入力端子  $\oplus$  には設定温度  $T_0$  に対応する基準電圧  $V_0$  を与える基準電圧設定回路 7 の一端が接続されている。8 は増幅素子、9 はリレー、10 はヒータ 3 の電源である。そして、上記コンパレータ 6、基準電圧設定回路 7、増幅素子 8、リレー 9 によつてヒータ 3 をオン・オフ制御する制御回路 11 が構成される。

次に上記構成において、被加熱体 2 を所定温度  $T_0$  に加熱保持するには、まず、基準電圧設定回路 7 で所定温度  $T_0$  に対応する基準電圧  $V_0$  を設定する。ヒータ 3 がオンされていないとき、被加熱体 2 は設定温度  $T_0$  よりも低温なので被加熱側センサ 4 によつて発生する電圧  $V_s$  は未だ基準電圧  $V_0$  よりも小さい。したがつて、この状態で電源 10 を投入すると、リレー 9 はオンしてヒータ 3 に通電されて該ヒータ 3 が加熱される。ヒータ 3 の加熱にともない、第 1 図の実線で示すように被加熱体 2 の温度は、時間経過とともに次第に上昇し、これに応じて被加熱側センサ 4 の電圧  $V_s$  およびヒータ側センサ 5 の電圧  $V_a$  がいずれも増加する。その際、コンパレータ 6 の逆相入力端子  $\ominus$  には、被加熱側センサ 4 の電圧  $V_s$  に対してヒータ側センサ 5 の電圧  $V_a$  のうちのコンデンサ C によつて直流成分が除かれた交流成分、つまりヒータ 3 の温度の変化分に対応する電圧  $V_v$  を重畳した重畳電圧  $V_r = V_s + V_v$  が入力される。すなわち、第 3 図 a に示すように、被加熱体 2 が加熱されているときには、被加熱側センサ 4 の電圧  $V_s$  単独の場合よりも温度変化分の電圧  $V_v$  だけ早く重畳電圧  $V_r$  が増加する。

その後、被加熱体 2 の実際の温度が設定温度  $T_0$  に達するよりも早く、重畳電圧  $V_r$  が基準電圧  $V_0$  に到達するので、このときコンパレータ 6 の出力がローレベルとなつて制御回路 11 の増幅素子 8 が非導通となり、リレー 9 がオフされてヒータ 3 への通電が切れる。ヒータ 3 の通電が遮断さ

れても、熱慣性効果によつて被加熱体 2 の温度は引き続いて上昇し、設定温度  $T_0$  から上側に若干オーバーシュートする。しかし、被加熱体 2 の温度が設定温度  $T_0$  に到達する以前にヒータ 3 の通電は遮断されているので、従来に比較してオーバーシュートの程度が少なくなる。

ヒータ 3 の熱容量は被加熱体 4 に比較すると小さいので、ヒータ 3 の通電が切れると被加熱体 4 よりも先行してヒータ 3 の温度が低下し始める。これにより、コンパレータ 6 の逆相入力端子  $\ominus$  にはヒータ 3 の加熱の場合とは逆に、被加熱側センサ 4 の電圧  $V_s$  にヒータ側センサ 5 の温度変化分の電圧  $-V_v$  を重畳した重畳電圧  $V_r = V_s - V_v$  が入力される。すなわち、第 3 図 b に示すように、ヒータ 3 が非通電状態にあるときには、被加熱側センサ 4 の電圧  $V_s$  単独の場合よりも温度変化分の電圧  $V_v$  だけ早く重畳電圧  $V_r$  が減少する。そして、被加熱体 2 の実際の温度が設定温度  $T_0$  まで低下するよりも早く、重畳電圧  $V_r$  が基準電圧  $V_0$  に到達するので、このときコンパレータ 6 の出力がハイレベルとなつて制御回路 11 の増幅素子 8 が導通し、リレー 9 がオンしてヒータ 3 への通電が再開される。ヒータ 3 の通電が再開されても、熱慣性効果によつて被加熱体 2 の温度は引き続いて低下し、設定温度  $T_0$  から下側に若干オーバーシュートする。しかし、被加熱体 2 の温度が設定温度  $T_0$  に到達する以前にヒータ 3 の通電が再開されているので、従来に比較してオーバーシュートの程度が少なくなる。

このように、コンパレータ 6 の逆相入力端子  $\ominus$  には被加熱側センサ 4 の電気信号  $V_s$  にヒータ側センサ 5 の電気信号  $V_a$  の変化分  $\pm V_v$  を重畳した信号  $V_r$  が温度制御信号として与えられる。このため、被加熱体 2 の実際の温度が設定温度  $T_0$  に到達するよりも常に先行するかたちでヒータ 3 がオン・オフ制御される。その結果、被加熱体 2 の実際の温度は、第 1 図の実線に示すように、オーバーシュートが抑制されて設定温度  $T_0$  に対して小さな周期  $W_2$  と温度振幅  $t_2$  とを示すことになる。

以上のように本発明によれば被加熱体と、この被加熱体を加熱するヒータとに各被加熱側センサとヒータ側センサとを設け、ヒータをオン・オフ制御する制御回路に被加熱側センサの電気信号にヒータ側センサの電気信号の交流成分を重畳した

5

6

信号をヒータをオン・オフする信号として与えるようにしたので、従来のように被加熱側センサ単独で被加熱体の温度を制御していた場合に比べて早めにヒータをオン・オフすることになり、被加熱物の温度変動が極めて小さくなる。このため分析時や実験時の温度補償が大幅に向上するとともに、装置自体も極めて簡単な構成のため安価になるなどの実用上優れた効果が得られる。

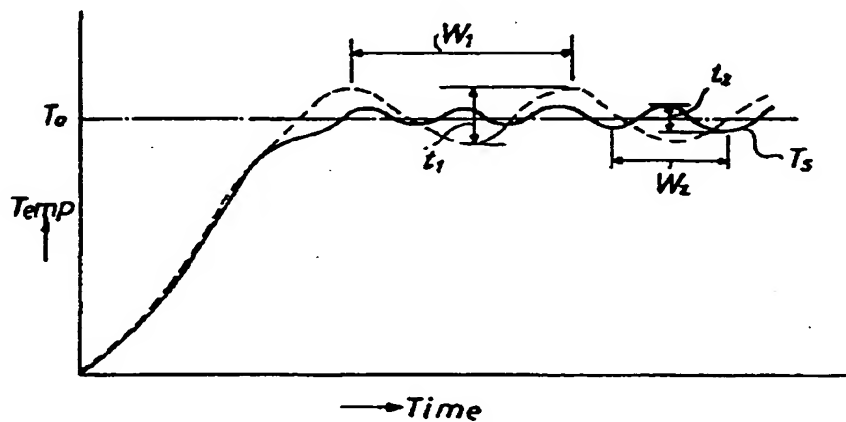
#### 図面の簡単な説明

第1図は被加熱体の温度-時間特性図、第2図 10

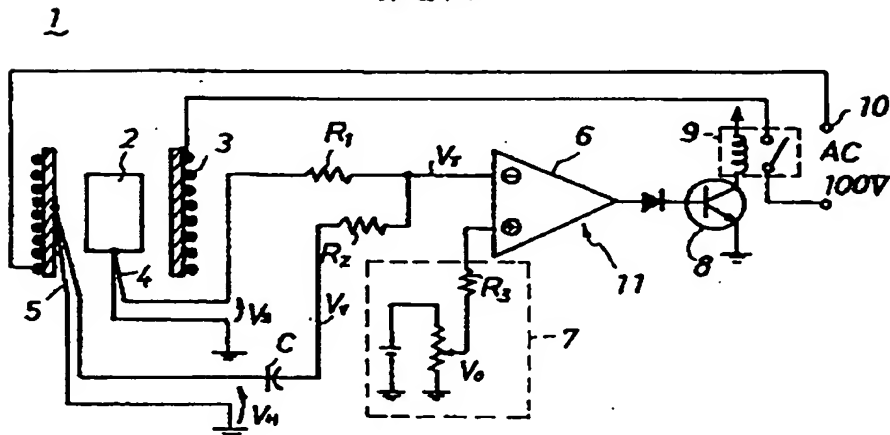
および第3図は本発明の実施例を示し、第2図は加熱制御装置の回路図、第3図は被加熱側センサとヒータ側センサによる電気信号の特性図で、同図aはヒータ加熱時の状態、同図bはヒータ冷却時の状態をそれぞれ示す。

1……加熱・制御装置、2……被加熱体、3……ヒータ、4……被加熱側センサ、5……ヒータ側センサ、11……制御回路。

第1図



第2図



第 3 図

